

JCO事故と安全・危機管理

著者	古田 富彦
著者別名	FURUTA Tomihiko
雑誌名	国際地域学研究
号	3
ページ	113-122
発行年	2000-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1060/00003892/



JCO 事故と安全・危機管理

古 田 富 彦*

1. はじめに

茨城県東海村のウラン加工施設、(株) ジェー・シー・オー (以下「JCO」という) 東海事業所で平成11年9月30日に起こった臨界事故は、国内初の原子力事故死者を出すとともに住民への避難要請、屋内退避要請が一時行われるなど周辺住民の生活にも被害を及ぼす惨事となり、原子力に対する社会的信頼を失墜させた結果、日本のエネルギー政策、地球温暖化防止対策等に係る原子力計画の分岐点になるだろうと言われている。米国のスリーマイル、旧ソ連のチェルノブイリと、超大国の原子力発電所が重大な事故を起こす中で、日本は原子力分野の優等生を気取ってきた。総発電電力量の3分の1強を賄っている原子力、そこに発生した日本の原子力史上初の臨界事故、死亡事故及び国際評価尺度で「レベル4」(暫定評価)の持つ意味は重い。事故の直接原因は、JCO 作業員の設置許可申請内容からの逸脱であるとともに保安規定に違反する不安全行為であるが、それに至る背景(要因)を探り、再発防止及び事故発生後の防災対策について提言する。

2. 事故発生の状況

平成11年9月30日午前10時35分頃、JCO の東海事業所で濃縮度18.8%のウラン溶液を沈殿槽に入れる作業をしていたところ、臨界事故が発生した。この臨界は、最初に瞬間的に大量の核分裂の連鎖反応が発生し、その後、約20時間にわたって緩やかな核分裂状態が継続したものであった。10月1日午前2時30分頃から沈殿槽外周のジャケットを流れる冷却水の抜き取り作業が開始され、午前6時15分頃、臨界状態は停止した。その後、ホウ酸水を注入し、午前8時50分には臨界の終息が確認された。この事故により現場で作業をしていた JCO 作業員3名が重篤な被ばくをし、うち1名が12月21日に死去した。このほか、被ばくが確認されている者は、JCO 作業員3名の救急活動にあたった東海村消防署員3名、JCO 敷地近傍に事故発生後数時間にわたり滞在した者7名、事故時に敷地内にいた JCO 従業員等56名、臨界停止のための作業に従事した JCO 従業員24名、その他の防災業務関係者57名である。事故の経緯については、以下のとおりである。

*東洋大学国際地域学部；Faculty of Regional Development Studies, Toyo University

事故の経緯

9月30日(木)

- 10時35分 臨界事故発生。
- 11時15分 JCO から科学技術庁へ、「臨界事故の可能性あり」とする第一報。
- 11時52分 被ばくした JCO 作業員 3 名を乗せた救急車が国立水戸病院へ出発。
- 12時30分 東海村が住民は外に出ないようにとする村内広報を開始。
- 13時頃 被ばくした JCO 作業員 3 名が国立水戸病院から放射線医学総合研究所(以下「放医研」という)へ搬送開始(15時25分に到着)。
- 14時00分 科学技術庁より原子力安全委員会に対し、事故について報告。
- 14時30分 科学技術庁災害対策本部を設置。
- 15時00分 有馬大臣を本部長とし、関係省庁を構成員とする政府事故対策本部を設置。
- 15時00分 東海村村長が350m圏内住民の避難要請を決定。
- 15時30分頃 科学技術庁現地対策本部を設置。
- 15時30分 原子力安全委員会緊急技術助言組織の召集を決定。
- 21時00分 小淵総理を本部長とし、関係閣僚を構成員とする政府対策本部を設置。
- 22時30分 茨城県知事が10km圏内の住民に屋内退避を勧告。

10月1日(金)

- 2時30分頃 JCO が臨界状態抑止のための沈殿槽の冷却水抜き取り作業を開始。
- 6時15分頃 臨界状態停止。
- 8時30分頃 JCO が沈殿槽へホウ酸水注入作業を開始。
- 8時50分頃 臨界の終息確認。
- 15時5分 官房長官が10km圏内の屋内退避解除に問題ない旨の政府見解を発表。
- 16時30分頃 茨城県知事が10km圏内の屋内退避解除を発表。

10月2日(土)

- 14時頃 現地事故対策本部により、350m圏内の詳細モニタリング開始。
- 15時30分 土のう積み開始(23時、作業終了)。
- 15時45分 被ばくした JCO 作業員 3 名のうち、重態の 1 名を放医研から東大病院に移送。
(4日15時30分頃、他の 1 名を東大医科学研究所付属病院に移送)。
- 18時30分 官房長官が350m圏内の退避解除に問題ない旨の政府見解を発表。
〃 東海村村長が350m圏内の退避解除を発表。

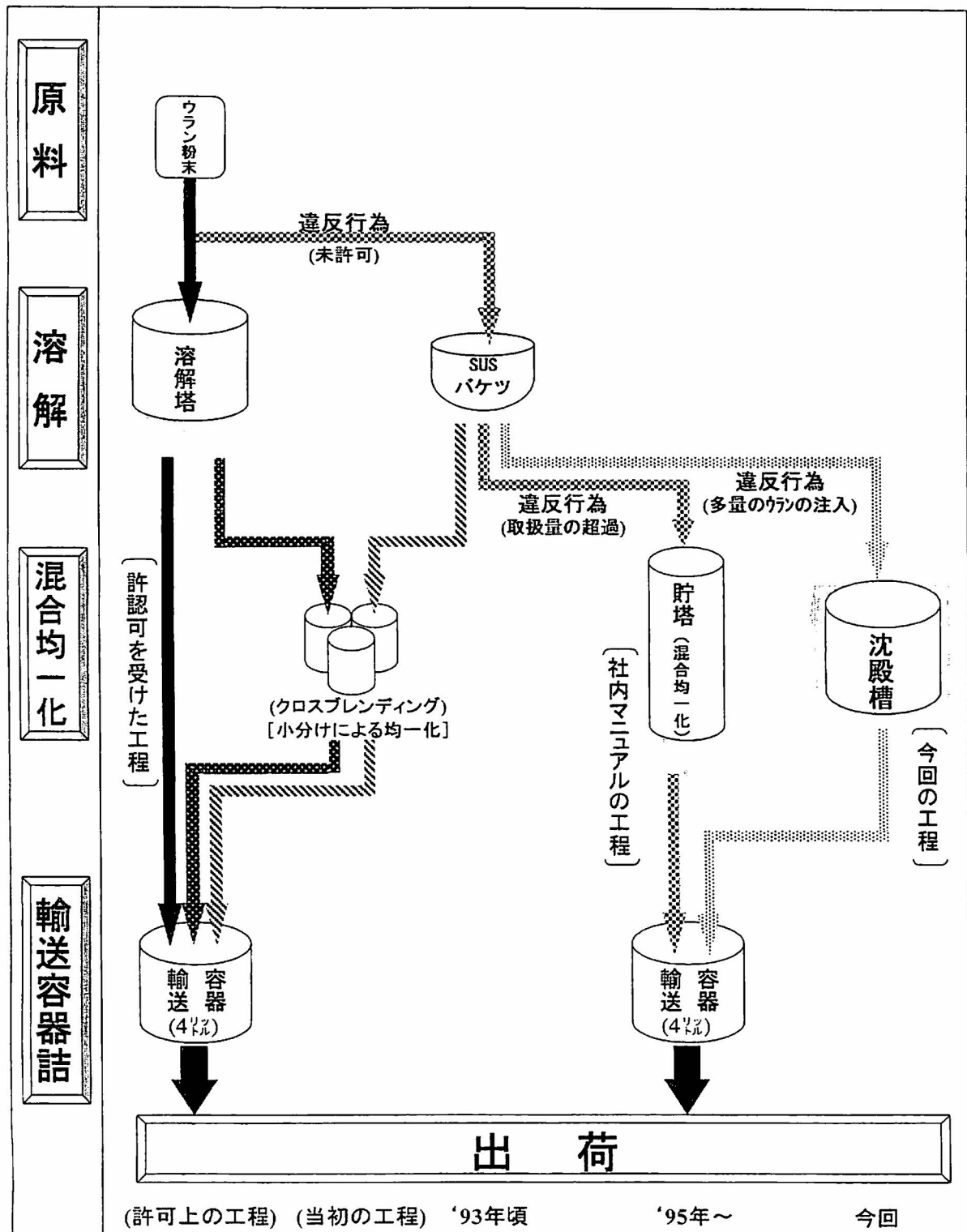
3. 事故の原因と再発防止対策

(1) 事故の直接原因と対策

事故の直接原因とされている作業員の不安全行為は、「ステンレス容器(10ℓバケツ)を用いて U_3O_8 粉末を再溶解し、安全運転の要件であった1バッチ当たり2.4kgU という臨界管理上の質量制

限值を超える作業を行うとともに、そもそも使用目的が異なり、また臨界安全形状に設計されていない沈殿槽に、臨界量以上のウラン（16.6kgU）を含む硝酸ウラニルを注入したこと」であり、設置許可申請内容からの逸脱であるとともに保安規定に違反する行為である（図1）。このような重大な

図1 転換試験棟の硝酸ウラニル溶液製造工程¹⁾



過ちが生じないようにするために、溶液系装置の質量制限については、全濃度臨界安全形状で容積的に二重装荷の臨界安全要件を付加するなどの措置により物理的に安全を確保することが必要であると考えられる。また、作業性を考慮した所定の装置以外の機器類の使用ができないフェールセーフ・フールプルーフ等の多重防護の設計にし、本質安全化を検討する必要がある。同時に、所定の装置以外の機器類の使用については運転管理上の禁止事項として定めておく必要がある。さらに、従業員の臨界に関する認識不足を是正するために臨界管理方法を熟知させ、また核燃料物質の移動に係る承認手続きの徹底などにより、質量制限値が遵守される運転管理体制を構築することが重要である。

(2) 技術管理上の問題点と対策

技術管理上の問題点としては、「作業手順書と作業指示書の作成や改訂に当たっては、安全管理グループ長や核燃料取扱主任者の承認を得るなどの技術管理上の適正な手続きが定められていなかった」ことである。このような技術管理上の問題点を生じさせないためには、従業員教育、現場作業統率、安全管理等の面で品質管理の充実を図るとともに、ISO 規準認証の取得を奨励するなど事業者の自己責任による自主保安の考え方を徹底することである。

(3) 経営管理上の問題点と対策

経営管理上の問題点として、「転換試験棟における仕事は、主たる業務である加工施設棟における仕事に比べて小規模かつ否定常的で特殊であったにもかかわらず、その特殊性に関する配慮が十分でなかった」ことである。臨界管理についても、濃縮度 5% 以下のウランを扱い、しかも再溶解工程が存在しない UO_2 製造の加工施設棟作業と濃縮度約 20% のウランで再溶解工程を含む本作業とは本質的な相違がある。従って、再発防止のためには、特殊少量製品を否定常的に製造するプロセスにおいては、その経営管理上の特殊性に鑑み、特別に安全管理上必要な配慮をする必要がある。

(4) 許認可上の問題点と対策

許認可上の問題点として、「安全審査や設工認審査の主眼が設備や機器の設計の安全上の妥当性におかれ、その運転工程上の詳細を審査の対象としていないため、安全審査及び設工認審査において再溶解工程に関する記述が必ずしも十分とはいえない」点にある。このため、安全審査において施設・設備・機器の基本設計に関する臨界安全上の妥当性を評価するに当たっては、その評価の前提としたそれらの使用条件について明記させ、その使用条件を逸脱して使用される場合の可能性を検討して、当該施設の潜在的危険性に照らし誤操作等に対する安全設計を課すとともに、必要であれば、最大想定事故の一つとしてその影響の評価を行うことが適切である。

(5) 安全規制上の問題点と対策

安全規制上の問題点として、「保安規定の遵守状況などのチェックのために行う規制当局の点検が

有効でなかった」点がある。このため、国の検査機能の強化のため、①加工事業に係る規制項目の追加と定期検査等の義務付け、②保安規定の遵守状況に係る効率的な検査制度の導入、③抜き打ち検査の効率的な実施などを図るといった対策が必要である。

4. 事故に係る防災上の対応

(1) 防災対策全般

原子力防災体制は、原子力発電所、再処理施設等からの放射性物質の大量の放出に備えた対応を想定して整備されており、今回のような加工施設における臨界事故については想定されていなかった。このことは、初動段階での現地における事故状況の迅速かつ正確な把握、的確な防護対策の検討、決定を行う上での遅れとなった。今後、加工施設等も原子力防災の対象とするなどの見直しが必要である。また、同施設内に監視カメラ及び放射能及び中性子線モニターを設置するとともに同施設境界近傍にモニタリングポストを設置し、SPEEDI ネットワークシステムの放射能拡散・線量予測の対象にする必要がある。さらに事故の終息に向けて特別の放射線作業を要するような場合に利用できるロボットを開発し、作業員を被ばくから守ることを検討する必要がある。

(2) 初動対応

原子力防災上の初動対応という面から見ると、9月30日午前10時35分頃事故が発生したが、初期段階では、臨界事故が発生したとの明確な認識が不十分であり、JCO から科学技術庁等への第1報の発信は、事故発生後40分を経過した午前11時15分、最初の周辺の放射線量率（最大0.68mSv）に関する情報については、事故発生後1時間20分を経過した午前11時55分であり、時間を要している。また、JCO から消防機関に対して原子力事故であることを伝えなかったため、消防士がそのような認識をもたず被ばくし、フィルムバッジや防護服を着用することなく救助活動を行うなどの適切さを欠いた。また、科学技術庁の初動段階での状況把握、関係者への連絡についても十分ではなかったと考えられる。

今後、事業者の防災体制の整備、事業者からの通報を国、立地自治体のみならず周辺市町村も含めて、迅速的確に伝える体制の整備が必要である。また、迅速な現地の情報収集及び分析のため、国の平常時からの現地体制の整備、テレビ会議システムなどにより情報を双方向で確認できるシステムの整備、専門家・専門機関の迅速な動員体制の整備が必要であろう。

(3) 本部体制

原子力防災体制においては、初動時から複数の関係省庁の密接な連携、高度な調整が必要とされ、初動時から内閣がリーダーシップを取る形式は有効であると考えられる。一方で、初動時における事故対応体制については、特に迅速性を要求されるため、一定の事象が生じた場合直ちに対応体制がとれるよう、迅速な初動と密接な連携体制を確保し得る強力な危機管理体制の実現を検討すべきである。

現地本部については、今回の教訓を踏まえ、情報の共有、活動の調整、判断・実施の責任の明確化など、さらに検討を進め、より実効性のある方法で具体化を図るべきである。また、初動時に切れ目無く地方自治体への助言や活動の調整を行う体制の検討も必要である。さらに、緊急技術助言組織と政府の対策本部において情報が共有され、密接な連携ができるシステムを検討すべきである。

(4) 避難・屋内退避の指導助言

今回の事故に対する国の初動対応は必ずしも十分ではなかった。そのため、避難要請は国や県の指導助言なしに東海村長の判断で行われたが、結果的には非常に適切な措置であった。

今後の課題としては、先ず国の初動時の情報把握体制や助言体制の整備、一元的に住民の防護対策の判断、実施が可能となるような体制が必要であろう。

また、今回の事故は我が国において初めて住民に対して屋内退避や避難等の防護対策が実施された事故であったが、災害弱者に対する対応を含めて、今後事故時の住民行動や広報の実態を検証し、住民に対する防護措置のあり方についてさらに検討することが必要であろう。

(5) 専門的支援

今回は幸いにも現地に多数の専門機関等が存在したために多数の専門家や装備等を動員できたが、今回の経験を踏まえ、緊急技術助言組織や技術的な支援を行う専門家の能力を迅速に投入できる体制の整備が必要である。また、支援に必要な情報の迅速な提供、資機材の確保、後方支援の充実が必要である。こうした専門家の能力を緊急時に生かすためには、さらに平常時から訓練等を行うことが重要である。

(6) 報道対応

プレスへの情報発信は、関係省庁等により適宜行われたが、常時の問合せ等に係る対応窓口が不明確である等、国、県、市町村間の広報面での連携が十分ではない等の問題があった。

事故発生後の非常時においては、地域住民及び一般公衆に対して正確でかつ分かりやすい情報がタイムリーに提供されなければならない。そのため、情報源をできるだけ一元化し、国及び現地におけるプレス対応をより適切に実施するために、常時対応が可能な専任の報道担当官を設置する等の体制について検討すべきであろう。

(7) 原子力災害時における医療対策

3人の高線量被ばく患者への対応については、緊急被ばく医療ネットワーク会議が効果的に機能し、放医研と関係医療機関が円滑に協力したものと考えられる。

周辺住民については、行動調査の結果と周辺環境の線量評価の値を用いて個々人の線量を測定し、健康管理検討委員会の審議等を踏まえて長期的な健康管理をする必要がある。

5. 事故の背景についての考察

今回の事故の背景として、作業員の臨界管理に関する知識及び危険認識の欠如という個人的要因、及び作業員がクチにしている「使い勝手が悪い」設備、多重防護でない設計要因が挙げられるが、重要なことは、危険認識を醸成しない教育訓練体制、作業者独断の作業改善活動、安全管理の視点を欠いた品質保証活動や設備面に偏った安全推進活動、リストラによる労働の質の低下、核燃料取扱主任者や安全管理グループの現場の作業管理に対する不十分な権限、安全管理のための手順書の不在、保安規定遵守のための具体的手段の欠落、兼務による安全上重要な職位・部門の独立性やクロスチェックの形骸化、事業者・技術者の社会的責任感及び倫理感の欠如、経営方針・企業風土における安全文化の欠落などの組織要因の他、注視すべき点は、管理職層と実務職層との乖離、管理職層における安全管理の重要性の認識不足、という二つの組織要因が挙げられる。これらの要因は互いに密接に関連し、その重畳、因果の連鎖が、事故に至ったと考えられる。つまり、管理職層と実務職層との乖離は、現場における実務職層の裁量を大きくし、管理職層の定めた規定の空洞化につながる。一方の管理職層は現場に疎くなり、安全管理軽視の姿勢に権限やチェック体制の不備も相まって、安全管理や教育訓練を現場に任せきりになり、現場の不安全行動を是正できなくなる。そうなると、管理職層主導の品質保証活動の対象は一層生産性に偏り、安全推進活動は表面的になり運用面に潜む危険を発見できなくなる。また、現場の実務職層では、OJT（On the job training）を主体とする偏った教育訓練により臨界に対する危険認識が薄れ、生産性向上のために行った作業改善に伴う危険性を見逃すことになる。さらに業績悪化に伴い、作業実態に疎い管理職層がリストラを行った際にも、熟練者の減少や兼務の増加といった労働の質的低下が安全管理能力の低下を招く結果になったと考えられる。

事故の背景を総括すると、事故を招いた作業員の意図的な違反行為は組織エラーによるものであり、組織エラーが招いた組織事故である。組織エラーを防止するためには、過去の事例から組織エラーが起きる状況に共通のパターン、例えば「赤信号、みんなで渡れば怖くない」といった集団成員が危険な行動をとる同調行動を見つけ出し、そのような状況の発生過程を途中で抑止する具体的対策を行うことであるが、JCOがこのケースに該当するのかまだ定かでない。新事実の判明などがある度に見直す必要がある。また、JCOにとって今回の高速炉「常陽」用燃料の製造は、特注品であるが収益性は小さい。このような燃料製造を民間企業に任せきりにした国や、安全上問題のある品質要求を行った発注者にも危険認識の欠如があったと伺われる。

同時に「なぜルール違反を見抜けなかったのか。原子炉等規制法ではなにをチェックしたのか。」などといった国の安全規制のあり方に問題があった。第一に、原子炉等規制法において規定されている許認可上の安全審査のあり方に欠陥があったこと、第二に、事業者が法令等を遵守しているかどうかのチェック体制が不十分であったこと、そして第三に、技術スタッフの質と量が不十分であったことである。

6. まとめ

今回の臨界事故の直接の原因は作業員の意図的な違反行為であり、単純な事故であるが、再発防止の観点からは決して単純ではない。この違反行為は従来型のヒューマンエラーとは考えられず、組織エラーに起因するものである。また、事故発生後の対応についても、事業者、政府、地方自治体の間での情報伝達や役割分担など、防災体制の不備のために、事故の終息が遅れて余計な被曝者を出す結果となった。こうした組織エラーが招いた組織事故の対策においては、機器設備の改修・改良、作業員の訓練・管理の強化、監視や規制の強化など、直接原因への対処は当然として、その背景となる組織要因までも考慮した対応を検討することが不可欠である。

以上から、特に次のような措置を講ずることを提言する。

(1) 事業者に関して

- ・経営トップは「安全最優先」とする経営方針を企業全体に徹底する。
- ・安全目標を設定するとともに、安全管理に係る社内活動の実効性を絶えずチェックする自主保安体制を確立し、第三者評価を導入する。
- ・定期安全レビューを導入・実施するとともに、安全のための10Sの原則を定着させる。
- ・効率性と安全性確保を両立させるため、安全管理を考慮した統合的品質保証活動を推進する。
- ・組織内コミュニケーションの円滑化並びに管理職層と実務職層の業務連携を強化するための具体的措置を講ずる。
- ・危険認識、倫理感及び志気を高めるとともに、作業ノウハウと知識体系の両者を結びつけて修得できる教育訓練を実施し、作業員の能力認定制度を導入する。

(2) 安全行政に関して

- ・変更申請では元の施設も含めた一貫性のある審査をするとともに、安全審査及び設工認審査では施設の構成や機能のようなハード面だけでなく、使用条件、作業性、管理方法、手順のようなソフト面までも含めた審査を行う。
- ・核燃料施設についての定期検査等を義務づけ、施設稼働時の抜き打ち検査を行う。また、保安教育、保安規定の遵守状況に関する検査等を効率化する。
- ・核燃料取扱主任者の能力、権威を高めるべく資格認定方法を見直すとともに、保安規定の遵守状況に関する検査では、その権限、独立性が十分であることをチェックする。
- ・規制機関に専門性を有する十分な人員を配置するとともに、原子力安全委員会の独立性と機能を強化する。多様な原子力施設の規制に一貫性を持たせるとともに、規制行政の客観性、透明性、公開性の徹底を図る。
- ・「安全最優先」が最重要の原則である「安全文化」を浸透・定着させ、組織、企業、業種を超えて安全意識を啓蒙して行くような体制を造る。
- ・従来型ヒューマンエラー防止対策に加え、意図的な違反行為による組織エラー防止対策とともに、

サボタージュやテロ対策も含めた総合的な原子力の危機管理能力を強化する。

(3) 防災対策に関して

- ・ 初動を迅速化するために、詳細な事態想定に基づいた緊急時宣言のための基準づくりと、被害情報収集・伝達体制を整備する。
- ・ 原子力防災新法に定めるオフサイトセンターが有効に機能するよう、詳細な運用計画を立てるとともに、関係機関は意思決定の権限を有する者をオフサイトセンターに派遣するようにする。
- ・ 事態をシナリオ化し、具体的な意思決定を模擬した実践的な防災訓練を実施する。
- ・ 特別の放射線作業を要するような場合に利用できるロボットを開発し、作業員を被ばくから守ることを検討する。

参考文献

1. 原子力安全委員会、「ウラン加工工場臨界事故調査委員会報告」本文及び資料編（1999）
2. 北岸達郎、「原子力政策揺らぐ一見直し迫られる規制のあり方」、原子力 eye、Vol. 45（12）、（1999）
3. 原子力未来研究会、「東海村臨界事故をどう考えるか—安全確保体制の抜本的見直しで原子力全体の信頼回復を図れ」、同上

JCO Criticality Accident and Safety and Risk Management

Tomihiko FURUTA

On September 30, 1999, a criticality accident occurred at a uranium processing plant operated by JCO Co., Ltd. (hereinafter referred to as JCO) in Tokai village, Ibaraki Prefecture. Three JCO plant workers were exposed to high levels of radiation in the accident. This has resulted in the death of one of the workers making this an unprecedented nuclear accident in Japan which has developed nuclear energy for peaceful purposes.

This paper outlines an overview of the criticality accident including the sequence of events, the cause of the accident and measures to prevent similar nuclear disasters, technical measures taken during the accident, nuclear disaster preparedness and action taken after the accident, a study of the background of the accident and recommendation for ensuring future accident preparedness.